

PAT-NO: JP02003231331A

DOCUMENT-IDENTIFIER: **JP 2003231331 A**

TITLE: RECORDER AND ITS CONTROLLING METHOD

PUBN-DATE: August 19, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OTSUKA, SHUJI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SEIKO EPSON CORP	N/A

APPL-NO: JP2002027953

APPL-DATE: February 5, 2002

INT-CL (IPC): B41J029/38, B41J002/01 , B41J011/42

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress increase in the capacity of a power supply in a recorder, e.g. an ink jet printer.

SOLUTION: In an ink jet printer 10 provided with a full-line type recording head 20 fixedly, a system control logic section 140 monitors the power supply voltage of a head drive power supply 110 during print operation. The system control logic section 140 decreases the print speed if the power supply voltage has a lowering trend and increases the print speed if the power supply voltage has a rising trend. According to the arrangement, deterioration of print performance can be avoided while suppressing the peak of power consumption.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

DERWENT-ACC-NO: 2003-703255

DERWENT-WEEK: 200367

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Recording device such as inkjet printer, controls feed rate of paper or film corresponding to source voltage applied to recording head

PATENT-ASSIGNEE: SEIKO EPSON CORP[SHIH]

PRIORITY-DATA: 2002JP-0027953 (February 5, 2002)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<u>JP 2003231331 A</u>	August 19, 2003	N/A	015	B41J 029/38

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2003231331A	N/A	2002JP-0027953	February 5, 2002

INT-CL (IPC): B41J002/01, B41J011/42, B41J029/38

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2003231331A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A system control unit (140) controls the feed rate of the paper or film (40) corresponding to the source voltage applied to the recording head (20) by a power source (110).

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for control method of the recording device.

USE - Recording device such as inkjet printer, facsimile, copier used with computer.

ADVANTAGE - The highest possible printing performance and increase in capacity

of power supply are obtained.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the structure of the inkjet printer. (Drawing includes non-English language text).

recording head 20

rotation roller 30

recording medium such as paper or film 40

head drive power supply 110

head driving circuit 120

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/14

TITLE-TERMS: RECORD DEVICE PRINT CONTROL FEED RATE PAPER FILM
CORRESPOND SOURCE

VOLTAGE APPLY RECORD HEAD

DERWENT-CLASS: P75 T04 T06 W02

EPI-CODES: T04-G06A; T06-B09; W02-J05A;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2003-561954

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-231331
(P2003-231331A)

(43)公開日 平成15年8月19日(2003.8.19)

(51) Int.Cl.⁷
B 41 J 29/38
2/01
11/42

識別記号

F I
B 4 1 J 29/38
11/42
3/04

テマコード(参考)
2C056
2C058
2C061

審査請求 未請求 請求項の数17 OL (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願2002-27953(P2002-27953)

(22)出願日

平成14年2月5日(2002.2.5)

(71) 出願人 000002369

セイコーホン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 大▲塚▼修 司
長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100075812

弁理士 吉武 賢次 (外5名)

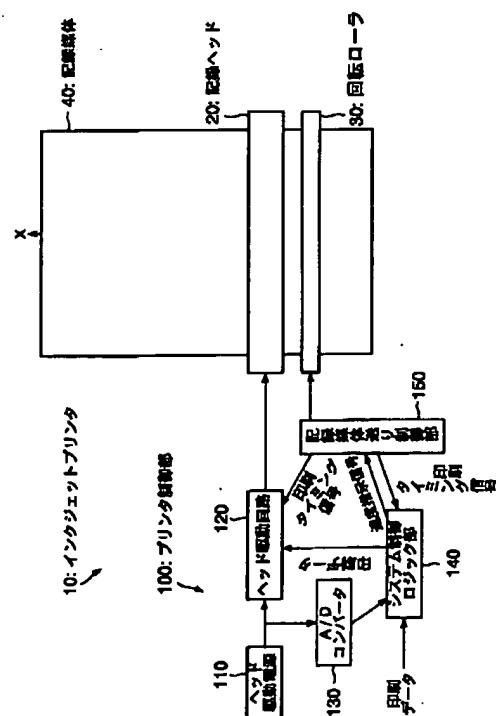
F ターム(参考) 20056 EA23 EA24 EB06 EB39 EC12
EC31 FA13
20058 GA03 GA07 GC01 GD00 GE11
20061 AP03 AP04 AQ05 AR01 HJ02
HK11 HN17

(54) 【発明の名称】 記録装置、及び、その制御方法

(57) 【要約】

【課題】 記録装置、例えば、インクジェットプリンタにおいて、電源の大容量化を抑制する。

【解決手段】 フルライン型の記録ヘッド20を固定的に配置したインクジェットプリンタ10において、システム制御ロジック部140は、印刷を行っている間にヘッド駆動電源110の電源電圧を監視し、電源電圧が低下傾向にある場合には印刷速度を遅くし、電源電圧が上昇傾向にある場合には印刷速度を速くする。これにより、消費電力のピークを抑えつつ、印刷パフォーマンスの低下を回避できる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】記録ヘッドを駆動して記録媒体に情報を記録する記録装置であって、前記記録ヘッドを駆動するために必要な電力を供給する、ヘッド駆動電源と、前記ヘッド駆動電源から電力の供給を受けて、前記記録ヘッドに複数配置されている記録素子を、記録すべき情報に基づいて駆動する、ヘッド駆動手段と、前記ヘッド駆動電源から前記ヘッド駆動手段に供給される電力を監視し、この電圧に基づいて、前記ヘッド駆動手段が前記記録ヘッドの記録素子を駆動する駆動周期を制御する、システム制御手段と、前記記録ヘッド駆動手段の前記駆動周期に対応して、前記記録媒体の送り速度を制御する、記録媒体送り制御手段と、を備えることを特徴とする記録装置。

【請求項2】前記記録ヘッドは、この記録装置が記録することのできる最大の記録媒体の幅以上の幅を有して、固定的に配置されている、ことを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項3】前記記録媒体送り制御手段は、前記駆動周期が変動した場合でも、この駆動周期と記録媒体を送る速度との積が一定になるように、前記記録媒体の送り速度を制御する、ことを特徴とする請求項2に記載の記録装置。

【請求項4】前記システム制御手段は、前記ヘッド駆動電源の電圧が低下傾向にある場合には、前記ヘッド駆動手段における前記駆動周期が長くなるように変更し、前記ヘッド駆動電源の電圧が上昇傾向にある場合には、前記ヘッド駆動手段における前記駆動周期が短くなるように変更する、ことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の記録装置。

【請求項5】前記システム制御手段は、前記ヘッド駆動手段の駆動周期と同じ周期で、前記ヘッド駆動電源の電圧を取得し、前記ヘッド駆動電源の電圧が低下傾向にあるか、上昇傾向にあるかを判断する、ことを特徴とする請求項4に記載の記録装置。

【請求項6】前記システム制御手段は、前記ヘッド駆動手段の駆動周期毎に、且つ、前記ヘッド駆動手段が前記記録ヘッドの前記記録素子に通電を開始する前に、前記ヘッド駆動電源の電圧を取得する、ことを特徴とする請求項5に記載の記録装置。

【請求項7】前記ヘッド駆動電源の電圧を、デジタル値に変更して、前記システム制御手段に入力する、コンバータを、さらに備えることを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の記録装置。

【請求項8】前記システム制御手段は、記録媒体の各ページの記録開始時には、前記記録ヘッドが許容する最も

10

短い駆動周期で記録を開始する、ことを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の記録装置。

【請求項9】記録ヘッドを駆動して記録媒体に情報を記録する記録装置であって、前記記録ヘッドを駆動するために必要な電力を供給する、ヘッド駆動電源と、

前記ヘッド駆動電源から電力の供給を受けて、前記記録ヘッドに複数配置されている記録素子を、記録すべき情報に基づいて駆動する、ヘッド駆動手段と、

記録媒体に記録すべき情報をイメージデータに展開し、このイメージデータに基づいて、このイメージデータを記録媒体に記録する際の最大消費電力を算出する、最大消費電力算出手段と、

算出された前記最大消費電力に基づいて、前記ヘッド駆動電源を用いて記録媒体に情報を記録することの可能な記録速度を決定する、記録速度決定手段と、前記記録速度決定手段で決定された記録速度に基づいて、前記ヘッド駆動手段が前記記録ヘッドの前記記録素子を駆動する駆動周期と、前記記録媒体の送り速度を制御する、記録速度制御手段と、

を備えることを特徴とする記録装置。

20

【請求項10】前記記録ヘッドは、この記録装置が記録することのできる最大の記録媒体の幅以上の幅を有して、固定的に配置されている、ことを特徴とする請求項9に記載の記録装置。

【請求項11】前記記録速度決定手段は、予め設定された離散的な複数の記録速度を有しており、算出された前記最大消費電力に基づいて、これら複数の記録速度の中から、1つの記録速度を選択する、ことを特徴とする請求項10に記載の記録装置。

30

【請求項12】前記記録速度決定手段は、前記複数の記録速度の中から、前記ヘッド駆動電源を用いて記録媒体に情報を記録すること可能な最も速い記録速度を1つ選択する、ことを特徴とする請求項11に記載の記録装置。

【請求項13】前記記録速度は、記録媒体の1ページ毎に決定され、且つ、当該1ページに情報を記録している間は決定された記録速度に固定される、ことを特徴とする請求項9乃至請求項12のいずれかに記載の記録装置。

40

【請求項14】前記最大消費電力算出手段は、前記イメージデータに基づいて駆動される前記記録ヘッドの記録素子の数を各ライン毎に算出し、各ライン毎に駆動される記録素子の数に基づいて、その最大消費電力を算出する、ことを特徴とする請求項9乃至請求項13のいずれかに記載の記録装置。

【請求項15】前記記録ヘッドは、前記複数の記録素子として、複数のインクノズルと、これらのインクノズルからインクを吐出するための駆動部とを有するインクジェット式の記録ヘッドである、ことを特徴とする請求項

50

1 乃至請求項14のいずれかに記載の記録装置。

【請求項16】記録ヘッドを駆動して記録媒体に情報を記録する記録装置の制御方法であって、ヘッド駆動電源から、前記記録ヘッドを駆動するために必要な電力の供給を受けて、前記記録ヘッドに複数配置されている記録素子を、記録すべき情報に基づいて駆動する、ヘッド駆動工程と、

前記ヘッド駆動電源が供給する電力の電圧を監視し、この電圧に基づいて、前記記録ヘッドの記録素子を駆動する駆動周期を制御する、駆動周期制御工程と、

前記前記駆動周期に対応して、前記記録媒体の送り速度を制御する、記録媒体送り制御工程と、を備えることを特徴とする記録装置の制御方法。

【請求項17】記録ヘッドを駆動して記録媒体に情報を記録する記録装置であって、

ヘッド駆動電源から、前記記録ヘッドを駆動するために必要な電力の供給を受けて、前記記録ヘッドに複数配置されている記録素子を、記録すべき情報に基づいて駆動する、ヘッド駆動工程と、

記録媒体に記録すべき情報をイメージデータに展開し、このイメージデータに基づいて、このイメージデータを記録媒体に記録する際の最大消費電力を算出する、最大消費電力算出工程と、

算出された前記最大消費電力に基づいて、前記ヘッド駆動電源を用いて記録媒体に情報を記録することの可能な記録速度を決定する、記録速度決定工程と、

前記記録速度決定工程で決定された記録速度に基づいて、前記記録ヘッドの前記記録素子を駆動する駆動周期と、前記記録媒体の送り速度を制御する、記録速度制御工程と、を備えることを特徴とする記録装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録装置に関し、特に、電源の供給を受けて駆動する記録ヘッドを有する記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】記録媒体の幅に対応した記録素子列を有する記録ヘッドが固定的に配置されているフルライン型の記録装置が存在する。このような記録装置としては、例えば、コンピュータ用のプリンタ、ファクシミリ、コピー装置などが挙げられる。この記録装置を用いることにより、所望の文字や画像等の情報を、用紙やフィルム等のシート状の記録媒体に記録することができる。

【0003】また、フルライン型の記録装置は、記録媒体の幅以上の幅を有する記録ヘッドが設けられているため、記録ヘッドを記録媒体の幅方向に移動する必要がなく、記録媒体を記録媒体送り方向に移動させるだけで記録を行うことができる。このため、記録速度の一層の高速化を図ることが可能になる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、フルライン型の記録ヘッドは、その駆動に要する消費電力が非常に大きくなってしまうという問題がある。例えば、インクジェット式の記録ヘッドを有する記録装置の場合、720 dpiの印刷密度で、4.5インチ幅の記録媒体に対応させるためには、1色あたり3240本のインクノズルが必要となる。6色のインクを備えるカラーインクジェット式の記録ヘッドの場合、インクノズルの本数は19440本になる。

【0005】記録ヘッドを主走査方向に移動させながら記録媒体に記録を行う記録ヘッド走査式の記録装置の場合、記録ヘッドのインクノズル本数は、例えば、180インクノズル×6色=1080本程度であるから、フルライン型の記録ヘッドでは、走査式の記録ヘッドと比べて、およそ18倍のインクノズル本数が必要となる。このため、記録ヘッド走査式の記録装置では、その消費電力が数十ワットだったものが、フルライン型の記録装置では、1キロワット近くになってしまう。

【0006】しかし、大容量の電源を記録装置に搭載することは、コスト増加を招くため好ましくない。このため、大容量の電源でなくとも、フルライン型の記録ヘッドを駆動することが望まれている。

【0007】そこで本発明は、前記課題に鑑みてなされたものであり、駆動電源の大型化を回避しつつ、多数の記録素子列を有する記録ヘッドを駆動することのできる記録装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明に係る記録装置は、記録ヘッドを駆動して記録媒体に情報を記録する記録装置であって、前記記録ヘッドを駆動するために必要な電力を供給する、ヘッド駆動電源と、前記ヘッド駆動電源から電力の供給を受けて、前記記録ヘッドに複数配置されている記録素子を、記録すべき情報に基づいて駆動する、ヘッド駆動手段と、前記ヘッド駆動電源から前記ヘッド駆動手段に供給される電力の電圧を監視し、この電圧に基づいて、前記ヘッド駆動手段が前記記録ヘッドの記録素子を駆動する駆動周期を制御する、システム制御手段と、前記記録ヘッド駆動手段の前記駆動周期に対応して、前記記録媒体の送り速度を制御する、記録媒体送り制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0009】この場合、前記記録ヘッドは、この記録装置が記録することのできる最大の記録媒体の幅以上の幅を有して、固定的に配置されているようにしてもよい。

【0010】さらに、前記記録媒体送り制御手段は、前記駆動周期が変動した場合でも、この駆動周期と記録媒体を送る速度との積が一定になるように、前記記録媒体の送り速度を制御するようにしてもよい。

【0011】また、前記システム制御手段は、前記ヘッ

ド駆動電源の電圧が低下傾向にある場合には、前記ヘッド駆動手段における前記駆動周期が長くなるように変更し、前記ヘッド駆動電源の電圧が上昇傾向にある場合には、前記ヘッド駆動手段における前記駆動周期が短くなるように変更するようにしてよい。

【0012】この場合、前記システム制御手段は、前記ヘッド駆動手段の駆動周期と同じ周期で、前記ヘッド駆動電源の電圧を取得し、前記ヘッド駆動電源の電圧が低下傾向にあるか、上昇傾向にあるかを判断するようにしてよい。

【0013】さらに、前記システム制御手段は、前記ヘッド駆動手段の駆動周期毎に、且つ、前記ヘッド駆動手段が前記記録ヘッドの前記記録素子に通電を開始する前に、前記ヘッド駆動電源の電圧を取得するようにしてよい。

【0014】また、前記ヘッド駆動電源の電圧を、デジタル値に変更して、前記システム制御手段に入力する、コンバータを、さらに備えるようにしてよい。

【0015】さらに、前記システム制御手段は、記録媒体の各ページの記録開始時には、前記記録ヘッドが許容する最も短い駆動周期で記録を開始するようにしてよい。

【0016】本発明に係る記録装置は、記録ヘッドを駆動して記録媒体に情報を記録する記録装置であって、前記記録ヘッドを駆動するために必要な電力を供給する、ヘッド駆動電源と、前記ヘッド駆動電源から電力の供給を受けて、前記記録ヘッドに複数配置されている記録素子を、記録すべき情報に基づいて駆動する、ヘッド駆動手段と、記録媒体に記録すべき情報をイメージデータに展開し、このイメージデータに基づいて、このイメージデータを記録媒体に記録する際の最大消費電力を算出する、最大消費電力算出手段と、算出された前記最大消費電力に基づいて、前記ヘッド駆動電源を用いて記録媒体に情報を記録することの可能な記録速度を決定する、記録速度決定手段と、前記記録速度決定手段で決定された記録速度に基づいて、前記ヘッド駆動手段が前記記録ヘッドの前記記録素子を駆動する駆動周期と、前記記録媒体の送り速度を制御する、記録速度制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0017】この場合、前記記録ヘッドは、この記録装置が記録することのできる最大の記録媒体の幅以上の幅を有して、固定的に配置されているようにしてよい。

【0018】さらに、前記記録速度決定手段は、予め設定された離散的な複数の記録速度を有しており、算出された前記最大消費電力に基づいて、これら複数の記録速度の中から、1つの記録速度を選択するようにしてよい。

【0019】この場合、前記記録速度決定手段は、前記複数の記録速度の中から、前記ヘッド駆動電源を用いて記録媒体に情報を記録すること可能な最も速い記録速度

を1つ選択するようにしてよい。

【0020】また、前記記録速度は、記録媒体の1ページ毎に決定され、且つ、当該1ページに情報を記録している間は決定された記録速度に固定されるようにしてよい。

【0021】さらに、前記最大消費電力算出手段は、前記イメージデータに基づいて駆動される前記記録ヘッドの記録素子の数を各ライン毎に算出し、各ライン毎に駆動される記録素子の数に基づいて、その最大消費電力を算出するようにしてよい。

【0022】また、前記記録ヘッドは、前記複数の記録素子として、複数のインクノズルと、これらのインクノズルからインクを吐出するための駆動部とを有するインクジェット式の記録ヘッドであってよい。

【0023】なお、本発明は上述したように記録装置を制御する記録装置の制御方法として、実現することもできる。

【0024】

【発明の実施の形態】【第1実施形態】本発明の第1実施形態は、フルライン型の記録ヘッドとしてインクジェット式の記録ヘッドを有するインクジェットプリンタにおいて、印刷を行っている間にヘッド駆動電源の電源電圧を監視し、電源電圧が低下傾向にある場合には印刷速度を遅くし、電源電圧が上昇傾向にある場合には印刷速度を速くすることにより、消費電力のピークを抑えつつ、印刷パフォーマンスの低下を回避したものである。より詳しくを以下に説明する。

【0025】図1は、本実施形態に係るインクジェットプリンタ10の構成を説明するためのブロック図である。この図1に示すように、インクジェットプリンタ10は、記録ヘッド20と回転ローラ30とを備えている。

【0026】回転ローラ30は、記録媒体40を矢印X方向に送り出すために駆動回転するローラである。記録ヘッド20は、複数のインクノズルを有しており、このインクノズルからインクを吐出することにより、記録媒体に情報の記録、つまり印刷を行う。本実施形態においては、この記録ヘッド20は、インクジェットプリンタ10に固定的に配置されている。また、記録ヘッド20は、このインクジェットプリンタ10が印刷可能な記録媒体40の最大の幅以上の幅を有するように構成されている。

【0027】図2は、本実施形態に係る記録ヘッド20におけるインクノズルの配列の一例を示す図である。この図2の例では、記録ヘッド20は、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)からなる4色のインクノズル22を有している。各色のインクノズル22は、記録媒体40の幅方向に向かって、一列に並んで配置されている。このため、記録媒体40を矢印X方向に移動させながら、シアン(C)、マゼンタ

(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)のインクノズル22から必要なインクを吐出することにより、記録媒体40の全体に印刷を行うことが可能である。これらのインクノズル22と、このインクノズルからインクを吐出するための駆動部とにより、本実施形態に係る記録素子が構成されている。

【0028】図3は、記録ヘッド20の変形例を示す図である。この図3の例では、各色のインクノズル22は、記録媒体40の幅方向に向かって、2列に配置されている。そして、2つの列のそれぞれのインクノズル22が、互いのインクノズル22の間を補完するように、千鳥状に配置されている。

【0029】再び図1に示すように、この記録ヘッド20の駆動や、回転ローラ30の回転制御は、プリンタ制御部100により行われる。この図1に示すように、本実施形態に係るインクジェットプリンタ10のプリンタ制御部100は、ヘッド駆動電源110と、ヘッド駆動回路120と、A/Dコンバータ130と、システム制御ロジック部140と、記録媒体送り制御部150とを、備えている。

【0030】ヘッド駆動電源110からは、ヘッド駆動回路120に、電力が供給されている。この電力の供給を受けたヘッド駆動回路120は、この電力を用いて、記録ヘッド20を駆動する。具体的には、ヘッド駆動回路120は、記録ヘッド20のインクノズル22のうち、インクを吐出するべきインクノズル22の駆動部に、電力を供給して、インクを吐出させる。インクノズル22の駆動部は、圧電素子を用いた容量性素子の場合や、発熱素子を用いた抵抗性素子等により構成される。ヘッド駆動回路120がどのインクノズル22を駆動すべきかは、システム制御ロジック部140から供給される印刷データに基づいて定められる。

【0031】一方、ヘッド駆動電源110が供給する電力の電圧である電源電圧は、A/Dコンバータ130により、アナログ信号からデジタル信号に変換されて、システム制御ロジック部140に入力される。このシステム制御ロジック部140には、コンピュータからの印刷データも、受信用のインターフェースを介して入力される。本実施形態においては、このシステム制御ロジック部140は、CPU(Central Processing Unit)により構成されている。

【0032】本実施形態においては、このシステム制御ロジック部140は、ヘッド駆動電源110の電源電圧の変化を監視しながら、このインクジェットプリンタ10における印刷速度を制御する。具体的には、ヘッド駆動電源110の電源電圧が下がった場合には、これ以上の電源電圧の低下を防止するために、印刷速度を所定値だけ遅くする。一方、ヘッド駆動電源110の電源電圧が上がった場合には、より速い速度で印刷するために、印刷速度を所定値だけ速くする。この印刷速度に関する

速度指示信号は、システム制御ロジック部140から記録媒体送り制御部150に送信される。

【0033】記録媒体送り制御部150は、この速度指示信号に基づいて、回転ローラ30を回転制御して印刷媒体40の送り速度を変化させるとともに、この印刷媒体40の送り速度とインクノズル22の駆動とが同期するように、ヘッド駆動回路120に印刷タイミング信号を出力する。ヘッド駆動回路120では、この印刷タイミング信号と印刷データとに基づいて、上述したように記録ヘッド20を駆動する。

【0034】図4は、プリンタ制御部100における記録媒体送り制御部150の構成をより詳細に示すブロック図である。この図4に示すように、記録媒体送り制御部150は、ヘッド駆動タイミング制御部152と、ローラ回転機構154と、エンコーダ156とを備えている。

【0035】ヘッド駆動タイミング制御部152は、システム制御ロジック部140から送信された速度指示信号に基づいて、この速度指示信号に対応する印刷タイミング信号を生成し、ヘッド駆動回路120とシステム制御ロジック部140とに出力する。また、ヘッド駆動タイミング制御部152は、速度指示信号に対応する速度で、回転ローラ30を回転するように、ローラ回転機構154に回転速度信号を出力する。ローラ回転機構154は、この回転速度信号に基づいて、回転ローラ30を回転駆動する。実際の回転ローラ30の回転速度は、エンコーダ156により検出され、検出回転速度信号として、ヘッド駆動タイミング制御部152に入力される。

【0036】本実施形態においては、エンコーダ156は、回転ローラ30に設けられた複数のスリットと、このスリットを光学的に検出してパルスを発生するパルス発生装置から構成されている。また、ヘッド駆動タイミング制御部152は、PLL(phase locked loop)回路を備えて構成されており、このPLL回路が、ローラ回転機構154を、速度指示信号に基づいて定められた回転速度で駆動するように、制御する。

【0037】次に、図5に基づいて、システム制御ロジック部140で行われる駆動周期制御処理について説明する。この駆動周期制御処理は、電源電圧を監視しながら印刷速度を制御するための処理であり、印刷媒体40を1ページ分印刷しようとする度に、起動される処理である。

【0038】図5に示すように、システム制御ロジック部140は、まず、記録ヘッド20におけるインクノズル22の駆動周期Tに、初期値T0として、 $100\mu\text{s}$ を代入する(ステップS10)。本実施形態においては、この初期値T0は、インクノズル22の最小駆動周期である。すなわち、本実施形態に係るインクジェットプリンタ10では、印刷開始時は100%の印刷速度で印刷を開始し、電源電圧を監視しながら適宜、印刷速度

を落として行くこととしている。換言すれば、この記録ヘッド20の最大駆動周波数は、10KHzである。

【0039】次に、システム制御ロジック部140は、A/Dコンバータ130を介して、ヘッド駆動電源110の電源電圧を取得する(ステップS11)。そして、この取得した電源電圧が、前回の電源電圧よりも下がっているかどうかを判断する(ステップS12)。本実施形態においては、電源電圧を、記録ヘッド20に通電しようとする度に行うこととしているので、前回の電源電圧とは、前回の通電を行う前の電源電圧を意味している。

【0040】電源電圧が前回の値よりも下がっている場合(ステップS12: Yes)には、現在の駆動周期Tが200μS以上であるかどうかを判断する(ステップS13)。現在の駆動周期Tが200μS未満である場合(ステップS13: No)には、駆動周期を長く延ばして電圧低下を抑制するために、駆動周期Tに所定値Tsを加算する(ステップS14)。本実施形態では、Ts=0.01μSである。一方、現在の駆動周期Tが200μS以上である場合(ステップS13: Yes)には、駆動周期Tを変更しない。これは、本実施形態においては、最も遅くとも、印刷速度を50%までしか低下させないこととしているからである。

【0041】これに対して、上述したステップS12で、今回取得した電源電圧が前回の電源電圧よりも下がっていないと判断した場合(ステップS12: No)には、今回取得した電源電圧が前回の電源電圧よりも上がっているかどうかを判断する(ステップS15)。今回取得した電源電圧が前回の電源電圧よりも上がっている場合(ステップS15: Yes)には、現在の駆動周期Tが100μS以下であるかどうかを判断する(ステップS16)。現在の駆動周期Tが100μSより大きい場合(ステップS16: No)には、印刷速度を速くするために、現在の駆動周期Tから所定値Tsを減算する(ステップS17)。一方、現在の駆動周期Tが100μS以下である場合には、既にこの記録ヘッド20の最大印刷速度になっているので、駆動周期Tを変更しない。

【0042】また、上述したステップS15において、今回取得した電源電圧が前回の電源電圧よりも上がっていないと判断した場合(ステップS15: No)には、電源電圧が前回の電源電圧と比べて、下がってもいないし、上がってもいないことを意味しているので、駆動周期Tは変更しない。

【0043】次に、システム制御ロジック部140は、現在の駆動周期Tを、速度指示信号として、ヘッド駆動タイミング制御部152に出力する(ステップS18)。そして、当該ページの印刷が終了するまで、上述したステップS11からの処理を繰り返す。

【0044】ヘッド駆動タイミング制御部152では、

この速度指示信号を受信した場合、印刷タイミング信号を生成して、ヘッド駆動回路120に出力する。ヘッド駆動回路120では、この印刷タイミング信号を受信した場合に、記録ヘッド20にあるインクノズル22のうち、インクを吐出すべきインクノズル22の駆動部を、1回通電する。これにより、記録ヘッド20全体を1回駆動させることができる。

【0045】以上のように、本実施形態に係るインクジェットプリンタ10によれば、システム制御ロジック部140がヘッド駆動電源110の電源電圧を監視し、電源電圧が低下傾向にある場合には、この電源電圧を上げるべく、印刷速度のファクターの1つである記録ヘッド20の駆動周期Tを所定値Tsだけ長くすることにより、印刷速度を遅くすることとした。一方、電源電圧が上昇傾向にある場合には、ヘッド駆動電源110にまだ余力があることを意味するので、印刷速度を上げるべく、印刷速度のファクターの1つである記録ヘッド20の駆動周期Tを所定値Tsだけ短くすることとした。そして、駆動周期Tが変更された場合には、これに合わせて、記録媒体40を矢印X方向に移動する速度も変更し、適正な印刷結果が得られるようにした。換言すれば、記録媒体40の送り速度をVとした場合、T×V=C(一定)になるように制御することにより、適正な印刷結果が得られるようにした。

【0046】このため、ヘッド駆動回路120で消費される電力のピークを低く抑えつつ、印刷速度の低下を最小限に留めることができ、インクジェットプリンタ10のパフォーマンスを向上させることができる。

【0047】次に、本実施形態におけるインクジェットプリンタ10におけるヘッド駆動電源110の電源電圧の変化を、具体的に検証する。

【0048】図6は、一般的な電源の電圧・電流特性を表すグラフを示す図である。この図6に示すように、電源の電圧・電流特性は、「フ」字状に変化する特性を有している。このため、図6における点Pで、最大電力を供給することとなる。この最大電力を供給しているときの降下電圧を、Vdとする。

【0049】図7は、このような前提に基づいて、印刷速度を下げながら、一定の負荷で(一定の本数のインクノズル22を常時駆動して)、記録媒体40を駆動して印刷を行う場合の電源電圧の時間変化を示すグラフである。図7に示すように、印刷開始時は、最大印刷速度で印刷を開始する。これが最初の駆動周期T0における通電である。印刷を続けるにしたがって、駆動周期T1、T2…が所定値Tsずつ長くなり、ある時点から電源電圧は下がらなくなって、一定電圧となる。この時の降下電圧をVd2とする。

【0050】ここで、100%のデューティーで印刷することの可能なインクジェットプリンタ10では、記録ヘッド20にあるすべてのインクノズル22を駆動した

一定負荷を想定する。これに対して、2値化の過程で、例えば70%にデューティーを制限するインクジェットプリンタ10、つまり70%までのインクノズル22しかインクの吐出を最大でも認めないインクジェットプリンタ10では、70%のインクノズル22が常時駆動している状態を一定負荷として想定する。

【0051】このような想定の下で、一定電圧になったときの降下電圧Vd2が、上述した最大電力時の降下電圧Vd以下であることが、必要条件となる。

【0052】次に、図8乃至図10に基づいて、1回の通電の間、すなわち1回の駆動周期の間における、電源電圧の電圧降下とその電圧回復とを考察する。図8に示すように、印刷開始時は、駆動周期T0は100μSであり、最初の一定時間Tfは急激に電源電圧が降下し、その後次第に電圧が回復する。ここでは、時間Tfが電力を消費している時間であり、これは駆動周期Tによらずに一定であるとする。

【0053】印刷開始時は100%の電源電圧があり、最大印刷速度で印刷を開始する。この際の記録ヘッド20の負荷は、上述したようにデューティーによって、100%や70%等になる。そして、時間Tfまでは電源電圧が降下し、その後、駆動周期T0までに、降下電圧D0のところまで、電源電圧が回復したとする。

【0054】図9に示すように、2回目の通電では、Ts=0.01μSだけ駆動周期Tが長くなり、駆動周期T1(=T0+Ts)となる。このため、2回目の駆動周期が開始した後、時間Tfが経過するまでは、100%の電源電圧よりも降下電圧D0だけ下がった電圧から、電源電圧が降下し、その後、駆動周期T1までに、*

$$Vd2 = D0 + D1 + D2 + D3 + \dots + Dn \quad \dots (1)$$

【0059】ここで、D0=n×Dsという関係が成立。このため、D1=D0(1-1/n)、D2=D0(1-2/n)、D3=D0(1-3/n)、…※

※…、Dn=D0(1-n/n)と表すことができる。これを用いて、式(1)を変形すると、次のようになる。

【数1】

$$\begin{aligned} Vd2 &= D0 + nD0 - D0(1/n + 2/n + 3/n + \dots + n/n) \\ &= D0 + nD0 - D0((n+1)/2) \\ &= D0((n+1)/2) \end{aligned} \quad \dots (2)$$

【0060】最初の通電時間であるT0を含めたn回目までの合計時間をTdとすると、Tdは、次のように表★

$$Td = T0 + T1 + T2 + T3 + \dots + Tn \quad \dots (3)$$

【0061】ここで、T1=T0+Ts、T2=T0+2Ts、T3=T0+3Ts、…、Tn=T0+nTsの関係があるので、式(3)は次のように表すこと☆

$$\begin{aligned} Td &= T0(n+1) + (1+2+3+\dots+n)Ts \\ &= T0(n+1) + n(n+1)Ts/2 \end{aligned} \quad \dots (4)$$

【0062】ここで、n回目の駆動周期TnをTn=T0+nTs=aT0で表すこととする。つまり、印刷速度が一定になったときの印刷速度が、最大印刷速度の1/aであるとする。この場合、Ts=T0(a-1)/◆

◆nとなるので、式(4)は次のように表すことができる。

【数2】

$$\begin{aligned} Td &= T0(n+1) + \{n(n+1)/2\} (T0(a-1)/n) \\ &= (a+1)(n+1)T0/2 \end{aligned} \quad \dots (5)$$

*降下電圧D1のところまで、電源電圧が回復する。すなわち、前回の降下電圧D0よりもさらに降下電圧D1だけ低い電圧まで、電源電圧が回復する。この降下電圧D1は、前回の降下電圧D0よりも、Dsだけ小さくなる。

【0055】図10に示すように、このような通電をn回(初回の通電は含めない)繰り返した後に、これ以上、電源電圧が下がらない状態になったとする。この場合、この回の通電における降下電圧Dnはゼロである。

10 このときの駆動周期Tnは、T0にn×Tsを加えた値になる。この状態が、図5に示したフローチャートにおいて、ステップS12及びステップS15の双方の判断がNoになる状態である。

【0056】なお、ここでは、印刷速度の加減速は一定の割合であるとしている。なぜなら、加減速の割合を一定にしないと、記録媒体40に対する印刷品質が低下するおそれがあるからである。但し、必ずしも、印刷速度の加減速は一定の割合でなくともよい。

【0057】さらに、ここでは、簡略化のために、通電時の電圧降下の速度、及び、回復時の電圧上昇の速度が電源電圧によらずに一定であるとした。厳密には、通電時の電圧降下の速度、及び、回復時の電圧上昇の速度は、電源電圧に依存して変化するが、この変化は實際上、このインクジェットプリンタ10を制御する上で問題となるものではない。

【0058】以上により、図7における降下電圧Vd2は、次のように表すことができる。

【数3】

$$\dots + Dn \quad \dots (1)$$

※…、Dn=D0(1-n/n)と表すことができる。これを用いて、式(1)を変形すると、次のようになる。

【数4】

$$Vd2 = D0 + nD0 - D0(1/n + 2/n + 3/n + \dots + n/n) \quad \dots (2)$$

$$= D0 + nD0 - D0((n+1)/2) \quad \dots (3)$$

$$= D0((n+1)/2) \quad \dots (4)$$

★すすめできる。

【数5】

$$Td = T0(n+1) + (1+2+3+\dots+n)Ts \quad \dots (5)$$

$$= T0(n+1) + n(n+1)Ts/2 \quad \dots (6)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (7)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (8)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (9)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (10)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (11)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (12)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (13)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (14)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (15)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (16)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (17)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (18)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (19)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (20)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (21)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (22)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (23)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (24)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (25)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (26)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (27)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (28)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (29)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (30)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (31)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (32)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (33)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (34)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (35)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (36)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (37)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (38)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (39)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (40)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (41)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (42)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (43)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (44)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (45)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (46)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (47)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (48)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (49)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (50)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (51)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (52)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (53)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (54)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (55)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (56)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (57)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (58)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (59)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (60)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (61)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (62)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (63)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (64)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (65)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (66)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (67)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (68)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (69)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (70)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (71)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (72)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (73)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (74)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (75)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (76)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (77)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (78)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (79)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (80)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (81)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (82)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (83)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (84)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (85)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (86)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (87)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (88)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (89)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (90)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (91)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (92)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (93)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (94)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (95)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (96)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (97)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (98)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (99)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (100)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (101)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (102)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (103)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (104)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (105)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (106)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (107)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (108)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (109)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (110)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (111)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (112)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (113)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (114)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (115)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (116)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (117)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (118)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (119)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (120)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (121)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (122)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (123)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (124)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (125)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (126)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (127)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (128)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (129)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (130)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (131)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (132)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (133)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (134)$$

$$= (a+1)(n+1)T0/2 \quad \dots (135)$$

【0063】以上をまとめると、図7に示すグラフにおいて、印刷を開始してから印刷速度が一定になるまでに要する合計時間 T_d は式(5)で表すことができ、そのときの降下電圧 V_d は式(2)で表すことができることとなる。

【0064】本実施形態のインクジェットプリンタ10における各数値を上述した関係式に当てはめると次のようになる。

【0065】本実施形態においては、印刷開始時は100%の印刷速度で印刷を開始する。駆動周期Tの初期値は $T_0 = 100 \mu\text{s}$ である。最も遅い印刷速度を、最大印刷速度の50%に設定する。つまり $a = 2$ である。またその際の降下電圧を $V_d = 3\text{V}$ とし、それまでの通電回数を10000回($n = 9999$)と仮定する。駆動周期Tを延長する場合に加算する時間、及び、短縮する場合に減算する時間は、 $T_s = 0.01 \mu\text{s}$ である。

【0066】この場合、式(5)より、合計時間 T_d は1.5秒となる。また、その際の駆動周期 T_n は200 μs であり、最初の通電における降下電圧 D_0 は0.6mVとなる。

【0067】以上のこととは、次のようにインクジェットプリンタ10が動作することを意味する。すなわち、想定された最大負荷において、最大印刷速度で印刷を開始した場合、最初の通電で0.6mVの電圧降下が発生する。その後、1.5秒間、印刷速度が一定の割合で減速され、50%の印刷速度に到達した時点で、それ以上電源電圧が低下しなくなる。この時の定常的な電力は、最大印刷速度で印刷する場合の半分になる。例えば、最大印刷速度で印刷した場合の消費電力が600Wである場合、本実施形態に係る印刷速度の制御により、その半分の300Wにまで消費電力が低減することを意味する。さらに、70%のデューティで最大印刷負荷を想定できれば、200Wの消費電力になることになる。

【0068】なお、本実施形態においては、駆動周期Tと同じ周期で、且つ、記録ヘッド20に通電を開始する前に、ヘッド駆動電源110の電源電圧を取得することとしたが、電源電圧の監視タイミングはこれに限られるものでもない。但し、任意のタイミングで電源電圧を取得することとした場合、図8乃至図10にも示したように、1回の通電の間でも電源電圧の変化が大きいため、定量的な電源電圧を取得することが難しくなる。このため、電源電圧を取得したタイミングの差異による電源電圧のばらつきを抑制するために、A/Dコンバータ130で電源電圧をアナログ信号からデジタル信号に変換する前に、ローパスフィルターに電源電圧のアナログ信号を通して、駆動周期Tにより定まる駆動周波数よりも高い周波数成分をカットする必要がある。あるいは、駆動周期Tよりも短い周期でオーバサンプリングを行って、デジタルフィルタでフィルタリングする必要がある。すなわち、何らかの手段で、サンプリングタイミングに起

因する電源電圧のばらつきを、吸収する必要がある。

【0069】【第2実施形態】上述した第1実施形態においては、駆動周期T及び記録媒体40の送り速度Vを連続的に変化させて制御することができることとした。しかし、駆動周期T及び記録媒体40の送り速度Vは、限られた数種類の値しか、許容されない場合もある。なぜなら、記録ヘッド20の駆動周期Tは、液体であるインクの挙動に影響されるので、長ければ如何なる値でも取り得るとは言えないからである。

【0070】そこで、本発明の第2実施形態においては、駆動周期Tとして、 T_0, t_1, t_2, t_3 の4種類が予め設定されて用意されているインクジェットプリンタ10を想定する。ここでは、 $T_0 \leq t_1 \leq t_2 \leq t_3$ の関係にあるものとする。そして、ある1ページ全体を、駆動周期 T_0, t_1, t_2 又は t_3 のいずれかで印刷し、途中でその駆動周期Tを変更しないものとする。なぜなら、 T_0, t_1, t_2, t_3 は離散的な値であり、適正な印刷結果が得られるように、瞬間に記録媒体40の送り速度Vを変化させることは困難だからである。本実施形態においては、駆動周期 $T = T_0$ の場合の記録媒体40の送り速度を V とし、駆動周期 $T = t_1$ の場合の記録媒体40の送り速度を V_1 とし、駆動周期 $T = t_2$ の場合の記録媒体40の送り速度を V_2 とし、駆動周期 $T = t_3$ の場合の記録媒体40の送り速度を V_3 とする。当然、 $V \geq V_1 \geq V_2 \geq V_3$ の関係になる。

【0071】図11は、本実施形態に係るインクジェットプリンタ10におけるプリンタ制御部100の構成を説明するブロック図である。上述した第1実施形態の図4と比較すると、A/Dコンバータ130の代わりに、印刷イメージメモリ200と消費電力算出部210とが設けられている。

【0072】本実施形態においては、あるページの印刷を開始する前に、印刷速度、つまり駆動周期T及び記録媒体40の送り速度Vを決定する必要がある。このため、システム制御ロジック部140は、該当ページの印刷イメージデータを印刷イメージメモリ200に展開する。そして、この印刷イメージデータに基づいて、消費電力算出部210が最大消費電力を算出する。消費電力算出部210は、この算出した最大消費電力の値を、システム制御ロジック部140に出力する。

【0073】消費電力算出部210が最大消費電力を算出するにあたっては、ヘッド駆動電源110の特性を考慮し、電圧降下のシミュレーションを行う。ここで算出すべき消費電力は、瞬間的な消費電力ではない。特に、記録ヘッド20が容量性負荷の場合、この容量性負荷は定電流駆動する。このため、容量性負荷の最初の通電における消費電力は大きいが、その後、その一定電圧を維持する場合は電力はほとんど消費しない。このような状態が数 μs から数十 μs で複数組み合わされて、1ドットの通電を行う。

【0074】一方、ヘッド駆動電源110はそれよりも反応が遅い。なぜなら、容量性負荷に蓄えられた電力が、局所的な消費電力のピークに消費されるからである。したがって、本実施形態における最大消費電力とは、瞬間的な消費電力のピークではなく、電源の特性を考慮して平滑化された消費電力のピークを意味するものとする。

【0075】次に、図12に基づいて、システム制御ロジック部140で行われる印刷速度決定処理について説明する。この印刷速度決定処理は、印刷媒体40の各ページの印刷を開始する前に実行される処理であり、記録媒体40の送り速度を決定することにより、駆動周期Tも同時に定まることは、先に述べたとおりである。

【0076】図12に示すように、システム制御ロジック部140は、まず、1ページ分の印刷イメージデータを、印刷イメージメモリ200に展開する(ステップS20)。続いて、最大印刷速度である送り速度Vでそのページを印刷した場合に必要な最大消費電力Wを、消費電力算出部210に算出させる(ステップS21)。そして、この算出結果を、システム制御ロジック部140が取得する。なお、この消費電力算出部210で行われる最大消費電力Wを算出するための詳しい処理内容は後述する。

【0077】次に、システム制御ロジック部140は、算出された最大消費電力Wが、このヘッド駆動電源110の許容値以下であるかどうかを判断する(ステップS22)。最大消費電力Wがヘッド駆動電源110の許容値以下である場合(ステップS22: Yes)には、送り速度Vを速度指示信号として、ヘッド駆動タイミング制御部152に出力する(ステップS23)。

【0078】一方、算出された最大消費電力Wがヘッド駆動電源110の許容値より大きい場合(ステップS22: No)には、送り速度V1で印刷を行った場合の消費電力W1を、 $W \times V1 / V$ により算出する(ステップS24)。続いて、システム制御ロジック部140は、この消費電力W1が、このヘッド駆動電源110の許容値以下であるかどうかを判断する(ステップS25)。最大消費電力W1がヘッド駆動電源110の許容値以下である場合(ステップS25: Yes)には、送り速度V1を速度指示信号として、ヘッド駆動タイミング制御部152に出力する(ステップS26)。

【0079】一方、算出された最大消費電力W1がヘッド駆動電源110の許容値より大きい場合(ステップS25: No)には、送り速度V2で印刷を行った場合の消費電力W2を、 $W \times V2 / V$ により算出する(ステップS27)。続いて、システム制御ロジック部140は、この消費電力W2が、このヘッド駆動電源110の許容値以下であるかどうかを判断する(ステップS28)。最大消費電力W2がヘッド駆動電源110の許容

値以下である場合(ステップS28: Yes)には、送り速度V2を速度指示信号として、ヘッド駆動タイミング制御部152に出力する(ステップS29)。

【0080】一方、算出された最大消費電力W2がヘッド駆動電源110の許容値より大きい場合(ステップS28: No)には、送り速度V3を速度指示信号として、ヘッド駆動タイミング制御部152に出力する(ステップS30)。なぜなら、本実施形態に係るインクジェットプリンタ10では、V3よりも遅い送り速度は、用意されていないからである。以上により、本実施形態に係る印刷速度決定処理が終了する。

【0081】図11に示すように、この速度指示信号が入力されたヘッド駆動タイミング制御部152では、この速度指示信号に基づいて定められる回転速度でローラ回転機構154が駆動するように、回転速度信号を生成して出力する。この回転速度は、該当ページの印刷が終了するまで維持される。また、ヘッド駆動タイミング制御部152は、入力された速度指示信号に基づいて定められる印刷タイミング信号を生成し、ヘッド駆動回路120に出力する。この印刷タイミング信号も、当該ページの印刷が終了するまで維持される。

【0082】次に、本実施形態に係る消費電力算出部210において、最大消費電力Wを算出するために行われる処理内容について説明する。すなわち、ステップS21で行われる内容の一例を説明する。

【0083】上述したように、消費電力算出部210では、印刷イメージメモリ200に展開された印刷イメージデータから消費電力を算出する。すなわち、2値化された印刷イメージデータから消費電力を算出する。印刷速度は、記録媒体40の送り速度が最大印刷速度Vで一定であるとして算出する。1つのインクノズル22からインクを吐出するのに要する消費電力は、すべてのインクノズル22で同一である。つまり、1つのインクノズル22の駆動部を通電するのに必要なエネルギーは一定である。したがって、インクを吐出するインクノズル22の数に、消費電力は比例する。2値化された印刷イメージデータが「1」の場合に、インクノズル22からインクを吐出するとすれば、印刷イメージデータの「1」の数に、消費電力は比例する。

【0084】この消費電力は、各色別に計算する必要がある。図2に示したように、記録ヘッド20のインクノズル22は、記録媒体40の送り方向Xにずれて配置されているので、別々に計算した各色別の「1」の数を、このずれ量に対応する時間だけずらして合成すればよい。

【0085】図13(a)は、ブラック(K)における各ライン毎の「1」の数を示すグラフであり、図13(b)は、イエロー(Y)における各ライン毎の「1」の数を示すグラフであり、図13(c)は、マゼンタ(M)における各ライン毎の「1」の数を示すグラフで

あり、図13(d)は、シアン(C)における各ライン毎の「1」の数を示すグラフである。本実施形態においては、図2の記録ヘッド20において、各色のノズルの間が、12ライン離れていることを想定している。また、この図2及び図1から分かるように、記録媒体40の移動方向が矢印X方向であるので、記録媒体40に対する印刷は、ブラック(K)、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)の順に開始され、この順に終了する。

【0086】図13(a)に示すように、消費電力算出部210は、印刷イメージメモリ200から、ブラックにおける各ライン毎の「1」の数を読み出して、これをカウントする。これを1ページ分(nライン分)行い、この数をライン毎に記憶する。この処理結果のイメージが図13である。同様の処理を、イエロー、マゼンタ、シアンの順に行い、図13(b)乃至図13(d)のグラフを得る。但し、各色のグラフのライン番号ゼロの位置は、12ラインずつシフトさせる。

【0087】次に、消費電力算出部210は、これら図13(a)乃至図13(d)における各色の「1」の数を12ラインずつシフトした状態で、加算する。この加算結果のイメージが図14(a)のグラフである。

【0088】この図14(a)のグラフから消費電力を算出するために、モデルを簡単化する。例えば、ヘッド駆動電源110の電源電圧は、インクを吐出するインクノズル22の本数が、3000本までは降下しないとする。そして、3000本を越えると、電源電圧が降下し始め、この際の電圧降下の割合はインクノズル22の本数に比例するとする。なお、実際のヘッド駆動電源110の電源電圧における、吐出インクノズル本数と電圧特性との関係が分かっているのであれば、その特性を当てはめて積分しても良い。

【0089】図14(a)において、「1」の数が3000個の箇所に線を引き、この3000個よりも「1」の数が多い場合は「+」、3000個よりも「1」の数が少ない場合は「-」、初期値をゼロとして、1ラインからn+36ラインまで積分していく。この積分結果のイメージは図14(b)に示すグラフのようになる。

【0090】この図14(b)のグラフにおいて、縦軸は、降下電圧である。すなわち、縦軸の値が高いほど、電圧の降下が大きいと見ることができる。本実施形態においては、この降下電圧から、最大消費電力Wを算出する。すなわち、図14(b)において、最大の降下電圧時の吐出インクノズル本数を、500,000本であるとし、消費電力が0.6mV/1000ノズルであると仮定すると、降下電圧は3Vになる。そして、図6に示した電圧・電流特性のグラフを用いて、降下電圧から消費電力を算出する。これを、消費電力算出部210は、システム制御ロジック部140に出力するのである。

【0091】次に、本実施形態における最大消費電力W

10

20

30

40

40

50

の別の算出手法を説明する。前述の計算をもう少し簡略化する。すなわち、一般に電源は、多少の時間(1ページの半分程度を印刷するより小さい時間)であれば、たとえ過負荷であっても電源電圧は回復する。また、その発熱量にも問題が生じない場合が多い。

【0092】そこで、図14(a)のグラフにおいて、1ページの全体のラインを、ページ前半の1/2ページ、ページ後半の1/2ページ、1ページの真ん中の1/2ページに区切り、各1/2ページを単純に積分する。そうすると、各区分における合計インクノズル本数が算出できる。これを消費電力に換算するため、この合計インクノズル本数に、例えば3μW/インクノズルを乗算し、さらにこれを1/2ページの印刷時間で割り算する。これにより、各区分における平均消費電力が求まる。

【0093】例えば、印刷密度が720dpiであり、記録ヘッド20の駆動周波数が20KHzの場合、6インチ(A4の長手方向の長さの1/2)の印刷時間は、約0.2秒となる。そして、例えば、1/2ページの積分結果が1700万本であるなら、その平均消費電力は255Wになる。これはおよそ20%のデューティーに相当する。この消費電力で印刷が可能であれば、この印刷速度で印刷すればよい。この方法は、印刷密度や印刷速度が変更になると、各区分を印刷するに必要となる印刷時間が大きく変動するので、印刷モードに合わせて、各区分の長さを、例えば、1/3ページ、1/4ページというように適宜変更する必要がある。

【0094】さらに計算を簡略化する手法としては、記録ヘッド20におけるインクノズル22の各色の間隔を無視することも考えられる。すなわち、上述した各色間の12ライン分の位置の差を無視するのである。この場合、RGBの値が印刷データとして入力され、インクジェットプリンタ10内で2値化しているような場合には、このRGBの印刷データから逐次電力積分していく必要がある。

【0095】例えば、RGBの各色の濃淡を8ビットで表すとすると、RGBで24ビットとなる。この24ビットのすべてのパターンについて、消費電力に換算した値をテーブルとして予め用意しておく。これにより、RGBの印刷データの入力から、逐次消費電力を積分していくことができるようになる。

【0096】さらに、この場合、24ビットのアドレスで、消費電力を8ビットで表すとすると、そのテーブルは16MBにもなってしまう。そこで、テーブルの容量を小さくするために、RGBの上位3ビット(計9ビット)のみを取り出して消費電力を換算してしまう。すなわち、RGBの上位3ビットがすべて「1」ならば、実質的に印刷は白であると見なせるので、消費電力をゼロとしまう。

【0097】RGBの上位3ビットが他の値をとる場合

には、インクノズル22がどのように使われるか分からないので、この512(2⁹-1)通りについては、テーブルに消費電力を予め用意しておき、消費電力に換算できるようにしておけばよい。

【0098】さらに、この手法を、電源は多少の時間であれば過負荷であっても問題が生じないとしたモデルに適用することもできる。この場合、各ラインの消費電力を求め、デジタルフィルターを用いて数100ms周期以上の周波数を取り除き、そのピーク値を必要電力とみなすのである。しかし、データ数が大きすぎて、単なるデジタルフィルターでは処理できない可能性もある。

【0099】そこで、例えば100ライン毎に平均の消費電力を算出し、この平均化した消費電力をデジタルフィルターに入力する。2値データの場合各色の「1」の数の合計をデータとして用いる。RGB値であれば、上述したテーブルを用いて消費電力に換算し、この逐次データを100ラインまとめて平均化し、これをデジタルフィルターに入力するのである。そして、その結果のピーク値だけに基づいて、消費電力を求めるのである。

【0100】以上のように、本実施形態に係るインクジェットプリンタ10においても、上述した第1実施形態と同様に、ヘッド駆動回路120で消費される電力のピークを低く抑えつつ、印刷速度の低下を最小限に留めることができ、インクジェットプリンタ10のパフォーマンスを向上させることができる。

【0101】なお、本発明は上記実施形態に限定されず種々に変形可能である。例えば、上述した実施形態においては、記録装置がインクジェットプリンタ10である場合を例に説明したが、ファクシミリやコピー装置などの他の記録装置に対しても、本発明を適用することができる。

【0102】また、上述した各実施形態においては、記録装置がインクジェット式の記録ヘッド20を有する場合を例に説明したが、電力で駆動する記録ヘッドであれば、他の方式の記録ヘッドに対しても、本発明を適用することができる。

【0103】さらに、上述した各実施形態においては、記録ヘッド20が固定式である場合を例に説明したが、記録ヘッド20は必ずしも固定式である必要はない。すなわち、記録ヘッド20が主走査方向に移動しながら記録媒体に情報の記録を行う記録ヘッド走査式の記録装置に対しても、本発明を適用することができる。

【0104】また、上述した各実施形態における各種の処理は、ソフトウェアで実現してもよいし、ASIC(Application Specific IC)等のハードウェアで実現してもよい。

【0105】ソフトウェアで実現する場合には、そのソフトウェアを実現するためのプログラムをフレキシブルディスク、CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)、ROM、メモリカード等のソフトウェア記録媒

10

20

30

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

体に記録して、ソフトウェア記録媒体の形で頒布することが可能である。この場合、このプログラムが記録されたソフトウェア記録媒体をコンピュータに読み込ませ、実行させることにより、上述した実施形態を実現することができる。

【0106】また、コンピュータは、オペレーティングシステムや別のアプリケーションプログラム等の他のプログラムを備える場合がある。この場合、コンピュータの備える他のプログラムを活用し、ソフトウェア記録媒体にはそのコンピュータが備えるプログラムの中から、上述した実施形態と同等の処理を実現するプログラムを呼び出すような命令を記録するようにしてもよい。

【0107】さらに、このようなプログラムは、ソフトウェア記録媒体の形ではなく、ネットワークを通じて搬送波として頒布することも可能である。ネットワーク上を搬送波の形で伝送されたプログラムは、コンピュータに取り込まれて、このプログラムを実行することにより上述した実施形態を実現することができる。

【0108】また、ソフトウェア記録媒体にプログラムを記録する際や、ネットワーク上を搬送波として伝送される際に、プログラムの暗号化や圧縮化がなされている場合がある。この場合には、これらソフトウェア記録媒体や搬送波からプログラムを読み込んだコンピュータは、そのプログラムの復号化や伸張化を行った上で、実行する必要がある。

【0109】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、複数の記録素子を有する記録ヘッドを備えた記録装置において、記録ヘッドを駆動するためのヘッド駆動電源の大容量化を招くことなく、可能な限り高い印刷パフォーマンスを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係るインクジェットプリンタにおける構成をブロックで示す図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係るインクジェットプリンタにおける記録ヘッドのインクノズル配置の一例を示す図である。

【図3】記録ヘッドのインクノズル配置の変形例を示す図である。

【図4】本発明の第1実施形態におけるプリンタ制御部の構成をブロックで示す図である。

【図5】本発明の第1実施形態におけるシステム制御ロジック部で行われる駆動周期制御処理の内容を説明するフローチャートである。

【図6】一般的な電源における、電圧と電流の関係を示すグラフである。

【図7】本発明の第1実施形態に係る記録ヘッドにおいて0回からn回までの通電が行われた場合における、電源電圧の時間変化を示すグラフである。

【図8】最初(n=0)の通電における電源電圧の電圧

降下とその電圧回復の状態を示すグラフである。

【図9】2回目（ $n = 1$ ）の通電における電源電圧のさらなる電圧降下とその電圧回復の状態を示すグラフである。

【図10】n回目の通電における電源電圧のさらなる電圧低下とその電圧回復の状態を示すグラフである。

【図11】本発明の第2実施形態におけるプリンタ制御部の構成をブロックで示す図である。

【図12】本発明の第2実施形態におけるシステム制御ロジック部で行われる印刷速度決定処理の内容を説明す

るフローチャートである。

【図13】(a)乃至(d)は、それぞれ、ブラック、イエロー、マゼンタ、シアンにおける各ラインでインクの吐出が行われるインクノズルの数を、グラフにして示す図である。

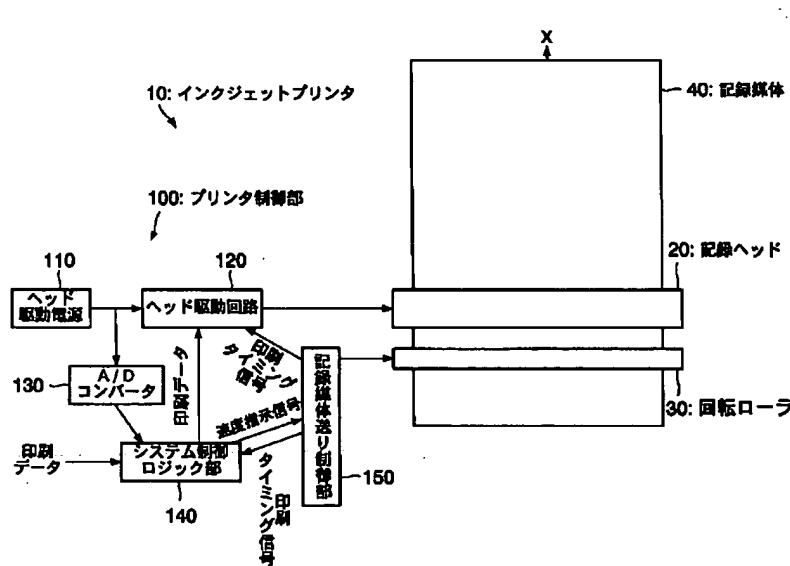
〔図14〕(a)は、図13(a)乃至図13(d)の

各色において、各ラインでインク吐出が行われるインクノズル数を、12ライン分ずらして合成したグラフを示しており、(b)は、これを電圧降下に換算した場合のグラフを示している。

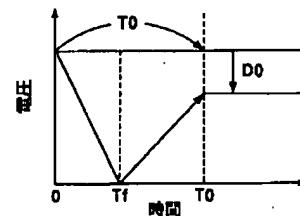
【符号の説明】

- 10 インクジェットプリンタ
- 20 記録ヘッド
- 22 インクノズル
- 30 回転ローラ
- 40 記録媒体
- 100 プリンタ制御部
- 110 ヘッド駆動電源
- 120 ヘッド駆動回路
- 130 A/Dコンバータ
- 140 システム制御ロジック部
- 150 記録媒体送り制御部

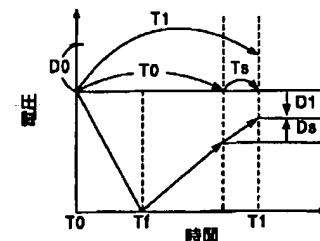
〔図1〕



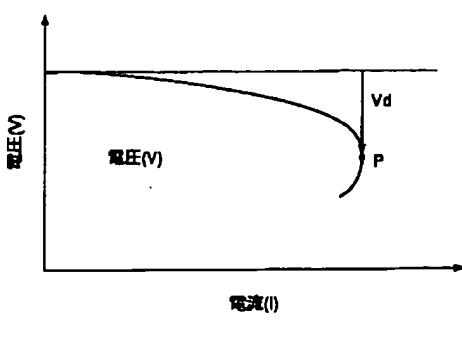
(図8)



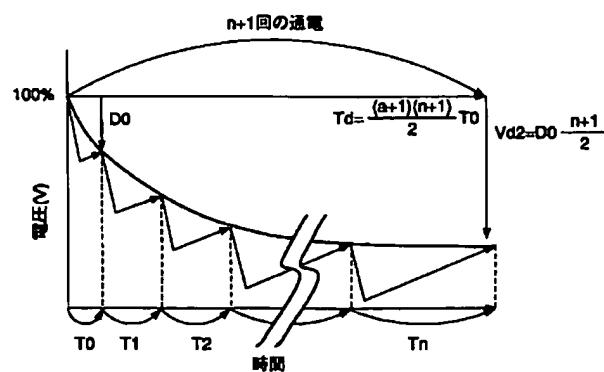
【図9】



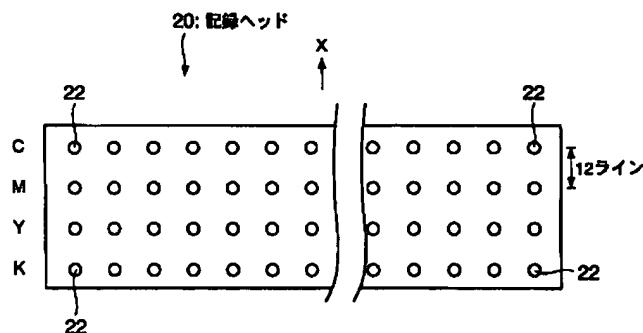
【図6】



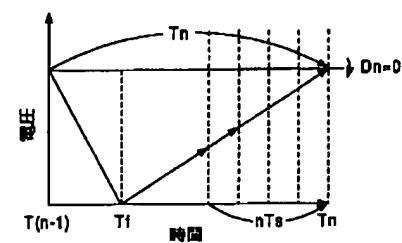
[图7]



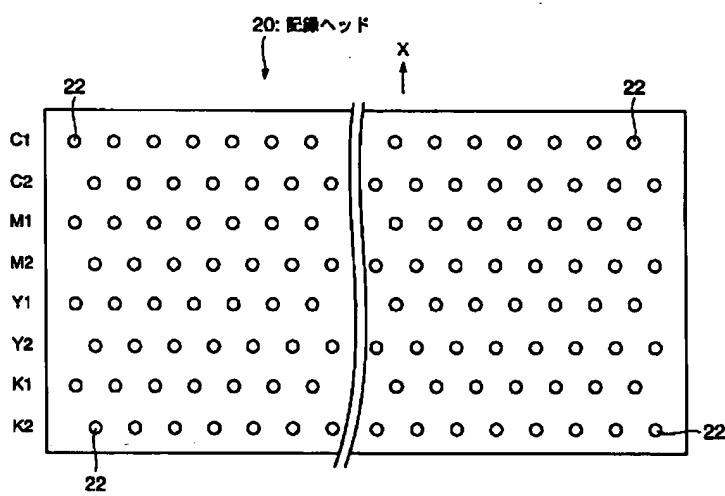
【図2】



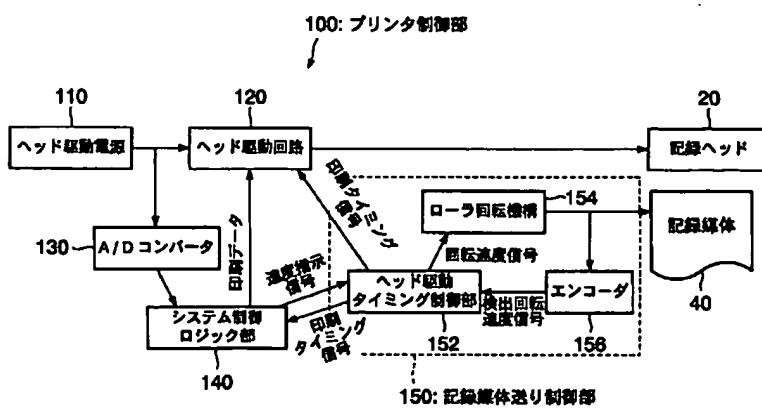
【図10】



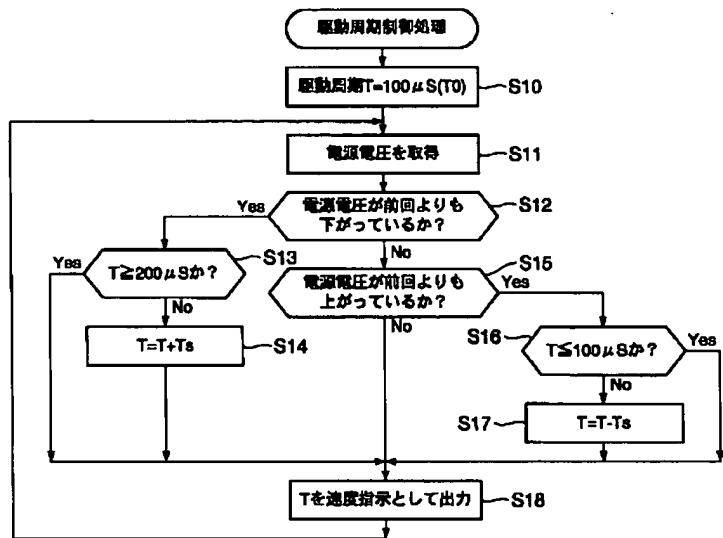
【図3】



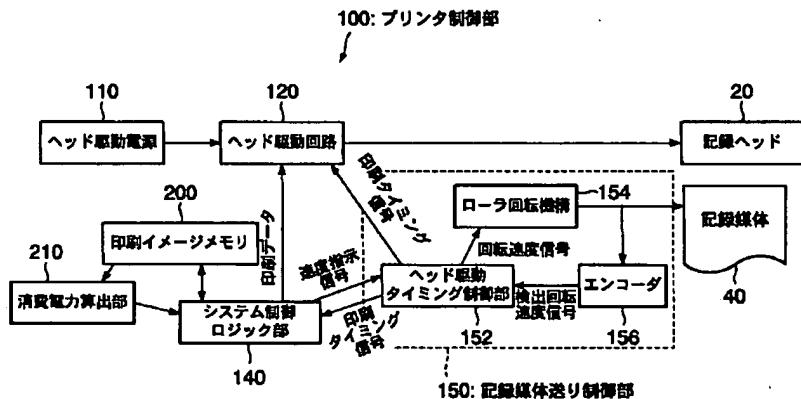
【図4】



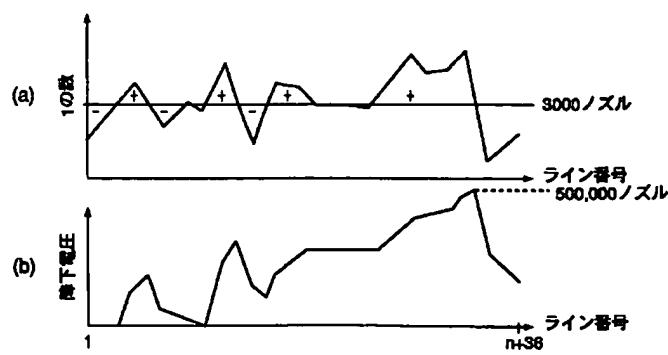
【図5】



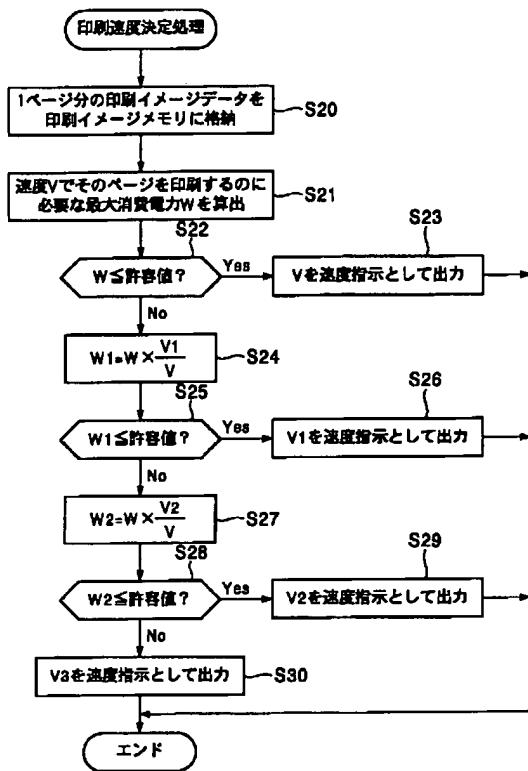
【図11】



【図14】



【図12】



【図13】

